

**KENDALI QUADCOPTER MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL
DENGAN FREKUENSI RADIO 2,4 GHZ**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**BOBI AHMADI SYAHID
0613 3033 0267**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**KENDALI QUADCOPTER MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL
DENGAN FREKUENSI RADIO 2,4 GHZ**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
BOBI AHMADI SYAHID
0613 3033 0267**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir.abdul rakhman, M.T
NIP. 196006241990031002**

**Irma Salamah, S.T.,M.T.I
NIP. 197410221998022001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Yudi Wijanarko,S.T.,MT
NIP. 196705111992031003**

**Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003**

MOTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)

(Al-insyrah 6,7)

Jika pada suatu hari sangat keras panas nya maka dingin kan sedikit waktu nya untuk sholat karna keras nya panas itu berasal dari uap neraka jahanam

(H.R-Bukhari dan Muslim)

Kupersembahkan untuk:

- ✓ *Kedua orang tuaku yang tercinta*
- ✓ *Saudara-sauariku*
- ✓ *Bapak Ir. Abdul Rahman, M.T selaku pembimbing I dan ibu, Irma salamah, S.T.M., T.I selaku pembimbing II*
- ✓ *Sahabat dan teman-temanku*
- ✓ *Almamaterku*

ABSTRAK

**KENDALI *QUADCOPTER* MENGGUNAKAN *REMOTE CONTROL*
DENGAN FREKUENSI RADIO 2.4 GHz
(2016: xiv + 49 halaman + 35 gambar + 11 tabel + lampiran)**

**BOBI AHMADI SYAHID
061330330267
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Quadcopter adalah jenis pesawat *UAV (unmanned Aerial Vehicle)* yang dikendalikan tanpa awak. Pengendalian *quadcopter* menggunakan *remote control* 5 channel dengan frekuensi kerja 2.4 GHz. Perintah dari transmitter akan diterima oleh antena receiver remote control. Perintah tersebut diterjemahkan oleh lima channel untuk memberikan perintah pergerakan motor melalui ardupilot mega. Channel throttle sebagai penambah kecepatan perputaran brushless motor, channel rudder sebagai penentu arah menghadap *quadcopter*, channel elevator sebagai gerakan maju dan mundur, channel aileron sebagai gerakan kekiri dan kekanan, dan channel CH5 sebagai tombol pemilihan mode.

Untuk menambah keamanan pada *remote control*, dapat dilakukan konfigurasi *failsafe*. Konfigurasi *failsafe* ini diaktifkan sebagai antisipasi jika saat melakukan penerbangan *transmitter remote control* kehabisan battery. Jika konfigurasi ini diaktifkan saat *transmitter remote control* kehabisan battery maka *quadcopter* akan melakukan *landing*.

Kata kunci : *failsafe, mission planner, remote control, RTL, UAV*

ABSTRACT

QUADCOPTER CONTROL USING A REMOTE CONTROL WITH A 2.4 GHz RADIO FREQUENCY

(2016: xiv + 49 pages + 35 pictures + 11 table + attachment)

BOBI AHMADI SYAHID

061330330267

ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Quadcopter is the best type of UAV (unmanned Aerial Vehicle) controlled unmanned. Control quadcopter using the remote control 5 channel with a frequency of 2.4 GHz. The command of the transmitter will be received by the antenna receiver remote control. The command is translated by the five channels to command the movement of the motor through mega ardupilot.

Channel throttle as an addition to the rotational speed of brushless motors, rudder channel for direction facing quadcopter, elevator channel as a forward and backward movement, as a movement of the aileron channel left and right, and the channel CH5 as the mode selection button. To increase security on the remote control, do failsafe configuration. This failsafe configuration antisipasi diaktipan as if when flying remote control transmitter ran out of battery. If this configuration is activated when the remote control transmitter ran out of battery so quadcopter will perform landing.

Keywords: *failsafe, mission planner, remote control, RTL, UAV*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, ridho serta karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“KENDALI QUADCOPTER MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL DENGAN FREKUENSI RADIO 2.4 GHZ”** dengan tepat waktu seperti yang diharapkan. Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku Pembimbing I.
2. Ibu Irma Salamah, S.T.,M.TI selaku Pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan alat dan laporan akhir secara tepat waktu seperti yang diharapkan.

Penulis juga menghaturkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini :

1. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen serta staf teknis dan administrasi Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Orang tua, saudara-saudara serta seluruh keluarga besarku, yang kucinta dan kubanggakan, yang tak pernah lelah memberikan semangat dan dukungan baik secara moral dan material.
7. Presiden Republik Indonesia ke-5, Bapak Susilo Bambang Yudhoyono bersama kabinetnya yang telah merealisasikan program beasiswa bidikmisi.
8. Rekan satu timku Jon Heri dan Haris Hariansyah yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan alat.
9. Pathnerku yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dorongan untuk tetap berusaha menyelesaikan laporan akhir
10. Teman-teman seangkatan yang selalu bersama dan selalu memberi semangat dan dukungannya.
11. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari akan segala kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Laporan Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk meningkatkan kompetensi Penulis agar dapat lebih baik lagi untuk masa yang akan datang.

Palembang, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Cover	i
Lembar Pengesahan	ii
Motto	iii
Abstrak	iv
Abstact	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat	2
1.5 Metode Penulisan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Quadcopter</i>	4
2.2 Tinjauan Perangkat Keras <i>Quadcopter</i>	5
2.2.1 <i>Frame</i>	5
2.2.2 <i>Flight Controller</i>	6
2.2.3 <i>Electronic Speed Control</i>	7
2.2.4 <i>Motor DC Brushless</i>	9
2.2.5 <i>Baling-baling (Propeller)</i>	10
2.2.6 <i>Sensor Kamera</i>	12
2.2.7 <i>Baterai Lithium Polimer (LI-Po)</i>	13
2.2.8 <i>Remote Control</i>	15

2.2.8.1	Sejarah <i>Remote Control</i>	15
2.2.8.2	Macam - macam <i>Remote Control</i>	16
2.2.8.3	Bagian – bagian <i>Remote Control</i>	17
2.3	<i>Attitude Heading Reference System (AHRS)</i>	19
2.3.1	Akselerometer	20
2.3.2	Giroskop Elektronik.....	20
2.3.3	GPS dan <i>Compass</i> Elektronik.....	22
2.4	Tinjauan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	23
BAB 3.	RANCANGAN BANGUN ALAT	24
3.1	Tujuan Perancangan.....	24
3.2	Tahapan Rancang Bangun Quadcopter.....	24
3.3	Blok Diagram.....	25
3.4	Rangkaian Lengkap	26
3.5	Perancangan Perangkat Keras	30
3.5.1	Perakitan <i>Frame</i>	30
3.5.2	Pemasangan <i>Brushless</i> Motor dan <i>Propeller</i>	30
3.5.3	Pemasangan Antara ESC dan <i>Brushless</i> motor	31
3.5.4	Pemasangan <i>Flight Control</i>	32
3.5.5	Pemasangan GPS dan <i>Compass</i>	32
3.5.6	Konfigurasi <i>Remote Control</i>	33
3.5.6.1	<i>Transmitter</i>	33
3.5.6.2	<i>Receiver</i>	34
3.6	Perangkat Perangkat Lunak	35
3.7	Hasil Pembuatan <i>Quadcopter</i>	37
BAB 4.	PEMBAHASAN	39
4.1	Pengukuran Receiver Remote Control	39
4.1.1	Tujuan Pengukuran	39
4.1.2	Peralatan Pengukuran	39
4.1.3	Langkah Pengukuran	40
4.1.4	Hasil Pengukuran.....	40
4.2	Konfigurasi <i>Failsafe</i>	44

4.3 Hasil Penerbangan Quadcopter	45
4.4 Analisa	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Pitch Roll Yaw</i> Pada <i>Quadcopter</i>	4
Gambar 2.2 <i>Frame Quadcopter</i>	6
Gambar 2.3 APM 2.8 (<i>Ardupilot Mega</i>).....	7
Gambar 2.4 <i>Electronic Speed Control</i> 30A.....	8
Gambar 2.5 Motor DC <i>Brushless</i>	10
Gambar 2.6 Baling-baling (<i>Ploper</i>) 10 x 4,5 inch.....	11
Gambar 2.7 Kamera.....	12
Gambar 2.8 Li-Po <i>Battery</i> 2,2 <i>Ampere</i>	14
Gambar 2.9 <i>Remote Control</i>	18
Gambar 2.10 Meriam pada piring besar yang berputar.....	21
Gambar 2.11 Gambar GPS dan <i>Compass</i> <i>Elektronik</i>	23
Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>Mission Planner</i>	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian <i>Quadcopter</i>	25
Gambar 3.2 Rangkaian <i>Remote Control</i>	26
Gambar 3.3 Rangkaian AT32-U2.....	27
Gambar 3.4 Rangkaian MPU (<i>Gyroscope</i> Dan <i>Accelerometer</i>).....	27
Gambar 3.5 Rangkaian AT2560.....	27
Gambar 3.6 Rangkaian ESC.....	29
Gambar 3.7 Rangkaian <i>Remote Control</i>	29
Gambar 3.8 Hasil Perakitan <i>Frame Quadcopter</i>	30
Gambar 3.9 Pemasangan <i>Brushless</i> Motor dan <i>Ploper</i>	31
Gambar 3.10 Aturan Penyambungan ESC dan <i>Brushless</i> Motor.....	31
Gambar 3.11 Pemasangan <i>Fligh Control</i>	32
Gambar 3.12 Pemasangan GPS dan <i>Compass</i>	32
Gambar 3.13 <i>Transmitter Remote Control</i>	33
Gambar 3.14 <i>Receiver Remote Control</i>	34
Gambar 3.15 Tampilan Awal <i>Mission Planner</i>	35
Gambar 3.16 Pemilihan <i>Frame Qaudcopter</i>	36

Gambar 3.17 Proses <i>Armed</i>	36
Gambar 3.18 Pemilihan <i>Mode</i> Terbang	37
Gambar 3.19 <i>Quadcopter</i> Tampak Bawah.....	37
Gambar 3.20 <i>Quadcopter</i> Tampak Atas	38
Gambar 3.21 <i>Quadcopter</i> Tampak Depan	38
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Gerak Remot Control	39
Gambar 4.2 Konfigurasi Failsafe	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Frame</i>	6
Tabel 2.2 Spesifikasi APM	7
Tabel 2.3 Spesifikasi ESC.....	8
Tabel 2.4 Karakteristik Motor DC <i>Brushless</i> 1000KV	9
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Aileron Receiver Remote Control.....	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Elevator Receiver Remote Control.....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Throttle Receiver Remote Control	42
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rudder Receiver Remote Control	43
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rudder Receiver Remote Control	43
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Mode Receiver Remote Control.....	44
Tabel 4.6 Photo Hasil Penerbangan Quadcopter.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 4 Gambar Rangkaian Lengkap
- Lampiran 5 Petunjuk Penggunaan Alat
- Lampiran 6 *Datasheet APM (Ardupilot Mega)*
- Lampiran 7 *Datasheet ESC (Electrical Speed Control)*
- Lampiran 8 *Datasheet Brushless Motor DC*
- Lampiran 9 *Datasheet Ublox Compass dan GPS*
- Lampiran 10 *Datasheet Brushless Motor DC*